



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03800518.2

[43] 公开日 2004 年 8 月 18 日

[11] 公开号 CN 1522543A

[22] 申请日 2003.4.16 [21] 申请号 03800518.2

[30] 优先权

[32] 2002.4.26 [33] JP [31] 126029/2002

[32] 2002.12.13 [33] JP [31] 363107/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/004804 2003.4.16

[87] 国际公布 WO2003/092298 日 2003.11.6

[85] 进入国家阶段日期 2003.12.24

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 近藤敏志 角野真也 羽饲诚

安倍清史

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

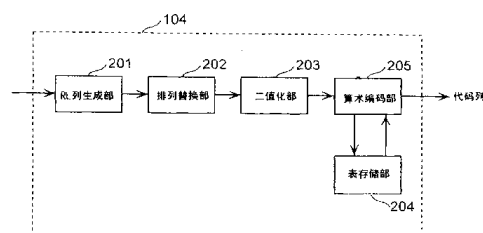
代理人 胡建新

权利要求书 4 页 说明书 21 页 附图 17 页

[54] 发明名称 可变长编码方法和可变长译码方法

[57] 摘要

一种可变长编码方法和可变长译码方法，具有：系数值扫描步骤，由 RL 列生成部(201)、排列替换部(202)和二进制化部(203)按从高频成分向低频成分的规定的扫描顺序扫描块内的系数值；算术编码步骤，由算术编码部(205)和表存储部(204)通过转换使用概率表 1~4，按由上述系数值扫描步骤已进行扫描的顺序，对系数值的绝对值进行算术编码，在上述算术编码步骤中，在已算术编码的上述系数值的绝对值中，若有其值超过规定的阈值的，则向一方向转换所使用的概率表。



1. 一种可变长编码方法，对按具有规定大小的块单位对图像数据进行了频率变换的各块内的系数值的绝对值进行编码，其特征在于，包括下述步骤：

系数值扫描步骤，按从高频成分向低频成分的规定的扫描顺序，对上述块内的系数值的绝对值进行扫描；

算术编码步骤，通过转换使用多个概率表，按由上述系数值扫描步骤已扫描的顺序，对系数值的绝对值进行算术编码，

在上述算术编码步骤中，在已算术编码的上述系数值的绝对值中，若有其值超过规定的阈值的，则向一方向转换所使用的概率表。

2. 如权利要求 1 所述的可变长编码方法，其特征在于，上述算术编码步骤中的上述规定的阈值是 1。

3. 如权利要求 1 所述的可变长编码方法，其特征在于，在上述算术编码步骤中，在已算术编码的上述系数值的绝对值中，若其值超过 1 的个数不是 0 个，则向一个方向转换所使用的概率表。

4. 如权利要求 1 所述的可变长编码方法，其特征在于，在上述算术编码步骤中，将上述系数值的绝对值变换为二进制数据，并对上述二进制数据进行算术编码。

5. 如权利要求 4 所述的可变长编码方法，其特征在于，在上述算术编码步骤中，在对上述二进制数据进行算术编码时，使上述数据的一部分的算术编码中所使用的概率表，与上述数据的其他部分的算术编码中所使用的概率表不同。

6. 如权利要求 4 所述的可变长编码方法，其特征在于，在上述算术编码步骤中，在对上述二进制数据进行算术编码时，使上述数据的第 1 位的算术编码中所使用的概率表，与上述数据的第 1 位以外的位的算术编码中所使用的概率表不同。

7. 一种可变长译码方法，对这样的代码列进行译码，该代码列是：对按具有规定大小的块单位对图像数据进行了频率变换的各块内的系数值的绝对值，按规定的扫描顺序进行一元化后进行编码而生成的代码列，其特征在于，包括下述步骤：

算术译码步骤，通过转换使用多个概率表，将上述代码列依次算术译码成多个系数值的绝对值；

系数生成步骤，按从高频成分向低频成分的规定的扫描顺序，将已由上述算术译码步骤译码的系数值的绝对值，变换成上述块内的系数值的绝对值，

在上述算术译码步骤中，在已算术译码的上述系数值的绝对值中，若有其值超过规定的阈值的，则向一方向转换所使用的概率表。

8. 如权利要求 7 所述的可变长译码方法，其特征在于，上述算术译码步骤中的上述规定的阈值是 1。

9. 如权利要求 7 所述的可变长译码方法，其特征在于，在上述算术译码步骤中，在已被算术译码的上述系数值的绝对值中，若其值超过 1 的个数不是 0 个，则向一方向转换所使用的概率表。

10. 如权利要求 7 所述的可变长译码方法，其特征在于，在上述算术译码步骤中，将上述代码列算术译码成多个二进制数据，将上述二进制数据多值化成上述系数值的绝对值。

11. 如权利要求 10 所述的可变长译码方法，其特征在于，在上述算术译码步骤中，在将上述代码列算术译码成上述多个二进制数据时，使包含在上述代码列中的、表示上述各二进制数据的信息的一部分的算术译码中使用的概率表，与上述信息的其他部分的算术译码中使用的概率表不同。

12. 如权利要求 10 所述的可变长译码方法，其特征在于，在上述算术译码步骤中，在将上述代码列算术译码成上述多个二进制数据时，使包含在上述代码列中的、表示上述各二进制数据的信息的第 1 位的算术译码中使用的概率表，与上述信息的第 1 位以外的位的算术译码中使用的概率表不同。

13. 一种可变长编码装置，对按具有规定大小的块单位对图像数据进行了频率变换的各块内的系数值的绝对值进行编码，其特征在于，包括下述装置：

系数值扫描装置，对上述块内的系数值的绝对值按从高频成分向低频成分的规定的扫描顺序进行扫描；

算术编码装置，通过转换使用多个概率表，按由上述系数值扫描装置已进行扫描的顺序，对系数值的绝对值进行算术编码，

在上述算术编码装置中，在已算术编码的上述系数值的绝对值中，若有其值超过规定的阈值的，则向一方向转换所使用的概率表。

14. 一种图像编码装置，对动态图像中的图像数据进行编码，其特征在于，包括下述装置：

系数值生成装置，对图像数据按具有规定大小的块单位进行频率变换后，在各块内生成系数值的绝对值；

权利要求 13 所述的可变长编码装置，对在上述系数值生成装置中生成的各块内的系数值的绝对值进行编码。

15. 一种可变长译码装置，对这样的代码列进行译码，该代码列是：对按具有规定大小的块单位对图像数据进行了频率变换的各块内的系数值的绝对值，按规定的扫描顺序进行一元化后进行编码而生成的代码列，其特征在于，包括下述装置：

算术译码装置，通过转换使用多个概率表，对上述代码列的多个系数值的绝对值依次进行算术译码；

系数生成装置，按从高频成分向低频成分的规定的扫描顺序，将由上述算术译码装置已译码的系数值的绝对值变换为上述块内的系数值的绝对值，

在上述算术译码装置中，在已算术译码的上述系数值的绝对值中，若有其值超过规定的阈值的，则向一方向转换所使用的概率表。

16. 一种图像译码装置，对动态图像中的已编码的图像数据进行译码，其特征在于，包括下述装置：

权利要求 15 所述的可变长译码装置；

图像数据生成装置，对由上述可变长译码装置生成的各块内的系数值的绝对值进行逆频率变换，生成图像数据。

17. 一种程序，该程序使计算机执行可变长编码方法，该可变长编码方法对按具有规定大小的块单位对图像数据进行了频率变换的各块内的系数值的绝对值进行编码，其特征在于，该程序包括下述步骤：

系数值扫描步骤，按从高频成分向低频成分的规定的扫描顺序，对上述块内的系数值的绝对值进行扫描；

算术编码步骤，通过转换使用概率表，按由上述系数值扫描步骤已进行扫描的顺序，对系数值的绝对值进行算术编码，

在上述算术编码步骤中，在已算术编码的上述系数值的绝对值中，若有其值超过规定的阈值的，则向一方向转换所使用的概率表。

18. 一种程序，该程序使计算机执行可变长译码方法，对这样的代码列

进行译码，该代码列是：对按具有规定大小的块单位对图像数据进行了频率变换的各块内的系数值的绝对值，按规定的扫描顺序进行一元化后进行编码而生成的代码列，其特征在于，包括下述步骤：

算术译码步骤，通过转换使用多个概率表，将上述代码列依次算术译码成多个系数值的绝对值；

系数生成步骤，按从高频成分向低频成分的规定的扫描顺序，将在上述算术译码步骤已译码的系数值的绝对值，变换成上述块内的系数值的绝对值，

在上述算术译码步骤中，在已算术译码的上述系数值的绝对值中，若有其值超过规定的阈值的，则向一方向转换所使用的概率表。

## 可变长编码方法和可变长译码方法

### 技术领域

本发明涉及图像数据的编码和译码，特别涉及对图像数据的系数值进行算术编码和算术译码的方法。

### 背景技术

在动态图像编码处理中，一般利用动态图像所具有的空间方向和时间方向的冗余性进行信息量的压缩。在此，一般地，作为利用空间方向的冗余性的方法，使用向频率区域的变换，作为利用时间方向的冗余性的方法，使用画面间预测编码处理。

在 H.263 动态图像编码方法中，作为可变长编码方法，采用了使用算术编码的模式（例如，参照“ITU-T Recommendation H.263: “Video Coding for Low Bit Rate Communication”（1998），Annex E”。）。

在这样的可变长编码方法中，按具有  $4 \times 4$  像素大小的块单位进行频率变换，进一步进行量化，生成系数值。然后，从高频成分向着低频成分（直流成分）扫描，制作值为“0”的连续的系数的个数 R 和接着它的系数值 L 的组合。然后，使用二进制化表，将这些的个数 R、系数值 L 的绝对值、系数值 L 的正负符号变换成由“0”或“1”构成的二进制化数据（二进制化）之后，通过转换使用多个概率表，对该二进制化数据实施二进制算术编码。例如，在对于系数值 L 的绝对值的二进制化表中，使用图 1 这样的表。

图 1 是示出二进制化表的一例的表图。

例如，若使用图 1 示出的二进制化表，系数值 L 的绝对值“2”被二进制化，则其绝对值就成为二进制化数据“01”，若系数值 L 的绝对值“3”被二进制化，则其绝对值就成为二进制化数据“001”。

然后，在对系数值 L 的绝对值的二进制化数据实施算术编码时，根据之前的系数值 L 的绝对值，基于图 2 的迁移图转换概率表。

图 2 是示出现有例的概率表的转换方法的迁移图。

首先，使用概率表 1 对前头的系数值 L 的绝对值进行算术编码。然后，对于这以后的系数值 L，根据紧前的系数值 L 转换概率表。即，在紧前的系

数值  $L$  的绝对值是 1 的情况下, 使用概率表 2; 在紧前的系数值  $L$  的绝对值是 2 的情况下, 使用概率表 3; 在紧前的系数值  $L$  的绝对值是不小于 3 的情况下, 使用概率表 4。

该情况下, 仅根据紧前的系数值  $L$  的绝对值来决定概率表。

此外, 各概率表根据输入的二进制化数据是“0”还是“1”, 更新概率表本身。该情况下顺序地进行变更, 例如, 若输入的二进制化数据是“0”, 就增大“0”的概率, 若输入的二进制化数据是“1”, 就增大“1”的概率。这样, 使概率表适应输入频率。

在上述现有方法中, 根据紧前的系数值  $L$  的绝对值, 替换概率表。一般地, 频率变换后的系数的绝对值, 具有从高频成分向着低频成分增加的倾向。因此, 若使用上述现有方法, 则在某一个系数的绝对值变得比紧前系数的绝对值小时, 概率表的改变不适应系数的增加倾向, 有导致编码效率降低的问题。

#### 发明内容

因此, 本发明鉴于以上这样的问题, 其目的是提供一种可变长编码方法和可变长译码方法, 实现图像编码中的编码效率的提高。

为了达到上述目的, 本发明涉及的可变长编码方法, 对按具有规定大小的块单位对图像数据进行了频率变换的各块内的系数值的绝对值进行编码, 其特征在于, 包括下述步骤: 系数值扫描步骤, 按从高频成分向低频成分的规定的扫描顺序, 对上述块内的系数值的绝对值进行扫描; 算术编码步骤, 通过转换使用多个概率表, 按已由上述系数值扫描步骤进行扫描的顺序, 对系数值的绝对值进行算术编码。在上述算术编码步骤中, 在已被算术编码的上述系数值的绝对值中, 若有其值超过规定的阈值, 则向一方向转换所使用的概率表。

一般地, 由于越低频成分, 系数值的绝对值越大, 故若按从高频区域向低频区域的顺序进行扫描, 则较多情况是上述系数值依次变大。从而, 本发明涉及的可变长编码方法如上所述地, 在已算术编码的上述系数值的绝对值中, 若有其值超过规定的阈值的, 则向一个方向转换使用的概率表, 这以后即使系数值的绝对值变得小于该阈值, 也不向相反方向转换所使用的概率表, 而对系数值进行算术编码。通过这样的动作, 概率表的更新容易适应一般的具有绝对值按从高频成分向低频成分的顺序增大的倾向的系数值的输入, 这

样，在各概率表的符号（例如，二进制化数据中的“0”或“1”）的产生概率中就容易产生偏倚（即，二进制化数据中“0”或“1”的某一个的产生概率成为接近于 1.0 的值）。算术编码具有概率表内的概率值越产生偏倚，编码效率越高的特征。其结果，通过使用本发明的可变长编码方法，可以实现编码效率的改善。

此外，本发明涉及的可变长译码方法，对这样的代码列进行译码，该代码列是：对按具有规定大小的块单位对图像数据进行了频率变换的各块内的系数值的绝对值，按规定的扫描顺序进行一元化后进行编码而生成的代码列，其特征在于，包括下述步骤：算术译码步骤，通过转换使用多个概率表，将上述代码列依次算术译码成多个系数值的绝对值；系数生成步骤，按从高频成分向低频成分的规定的扫描顺序，将已由上述算术译码步骤译码的系数值的绝对值，变换成上述块内的系数值的绝对值。在上述算术译码步骤中，在已算术译码的上述系数值的绝对值中，若有其值超过规定的阈值的，则向一方向转换所使用的概率表。

这样，可对使用本发明的可变长编码方法已编码了的代码列，正确进行译码。

再有，本发明不仅能实现这样的可变长编码方法和可变长译码方法，而且能实现：以这样的可变长编码方法和可变长译码方法具有的特征步骤为方式的可变长编码装置和可变长译码装置；具备上述这样的方式对动态图像进行编码或译码的图像编码装置和图像译码装置；将上述特征步骤作成程序在计算机中实现。此外，不用说，这样的程序可以通过 CD-ROM 等存储媒体和因特网等传输媒体进行传输。

#### 附图说明

图 1 是示出二进制化表的一例的图表。

图 2 是示出现有例的概率表的转换方法的迁移图。

图 3 是示出本发明的第一实施方式中的图像编码装置的结构框图。

图 4 是示出同上的可变长编码部的内部结构的框图。

图 5 是模式地示出从同上的量化部输出的系数块的模式图。

图 6 是模式地示出从同上的 RL 列生成部输出的 RL 列的模式图。

图 7 是示出同上的概率表的转换方法的迁移图。

图 8 是示出同上的概率表的内容的概率表内容显示图。

图 9 是示出同上的变形例涉及的算术编码部进行的概率表的转换方法的迁移图。

图 10 是用于说明同上的变形例涉及的算术编码部对于各系数值的绝对值使用两个概率表的情况的说明图。

图 11 是示出本发明的第二实施方式中的图像译码装置的结构框图。

图 12 是示出同上的可变长译码部的内部结构的框图。

图 13 是关于本发明的第三实施方式中的记录媒体的说明图。

图 14 是示出本发明的第四实施方式中的内容供给系统的整体结构的框图。

图 15 是同上的携带式电话的正视图。

图 16 是同上的携带式电话的框图。

图 17 是示出同上的数字广播用系统的整体结构的框图。

具体实施方式

(实施方式 1)

以下,参照附图,对本发明的第一实施方式中的图像编码装置进行说明。

图 3 是示出本发明的第一实施方式中的图像编码装置 100 的结构框图。

该图像编码装置 100 提高编码效率,来对输入图像(图像数据)进行画面内编码处理,包括块变换部 101、频率变换部 102、量化部 103、可变长编码部 104。

块变换部 101 将输入图像分割成水平  $4 \times$  垂直 4 像素的大小的像素块,向频率变换部 102 输出。

频率变换部 102 对分割后的上述各像素块施行频率变换,生成频率系数。然后,频率变换部 102 向量化部 103 输出生成的频率系数。

量化部 103 对从频率变换部 102 输出的频率系数进行量化处理。在此,所述该量化处理是指相当于用规定的量化值对频率系数进行除法运算的处理。此外,量化值一般随每个像素块和每个频带而不同。然后,量化部 103 向可变长编码部 104 输出量化后的频率系数。

可变长编码部 104 将已由量化部 103 量化的频率系数进行可变长编码。

图 4 是示出可变长编码部 104 的内部结构的框图。

如图 4 所示,可变长编码部 104 包括 RL 列生成部 201、排列替换部 202、二进制化部 203、表存储部 204、算术编码部 205。

RL 列生成部 201 按规定的扫描方法将从量化部 103 输出的量化后的频率系数（以下简称“系数”）进行一元化。然后，RL 列生成部 201 对一元化后的系数，生成连续的系数值“0”的个数 R 和接着它的“0”以外的系数值 L 的组合（以下称作“RL 值”）列（以下称作“RL 列”）。用图 5 和图 6 说明该例子。

图 5（a）示出由从量化部 103 输出的多个系数构成的系数块。在此，系数块内的左上的频率系数表示直流成分，越向右，水平方向的频率成分越高，越向下，垂直方向的频率成分越高。

图 5（b）是用于说明对系数块内的多个系数进行一元化时的扫描方法的说明图。RL 列生成部 201 如图 5（b）的箭头所示，通过从低频区域向高频区域扫描系数块内，进行系数的一元化。

图 6（a）示出从 RL 列生成部 201 输出的 RL 列。

在该图 6（a）中，最初的数字表示系数的个数。一般地，由于越是高频区域，系数值越容易变为“0”，因此，通过从低频区域向高频区域扫描，能减小 RL 列的信息量（之中的个数 R 的信息量）。生成的 RL 列向排列替换部 202 输入。

排列替换部 202 在相反方向上重新排列输入的 RL 列。但是，系数的个数不在排列替换的对象之列。

图 6（b）示出用排列替换部 202 排列替换后的 RL 列。通过这样地进行排列替换，虽然如上所述地减小了信息量，但结果，就成为从高频区域向低频区域扫描系数块内，进行了系数的一元化。然后，如上被排列替换后的 RL 列向二进制化部 203 输出。

二进制化部 203 对系数的个数和各 RL 值进行二进制化，即进行转换为由“0”和“1”构成的二进制化数据的变换。在此，所述个数 R 和系数值 L 各自分别进行二进制化。

图 6（c）仅示出已在排列替换部 202 被排列替换后的 RL 列的系数值 L。对于这些系数值，分别处理其绝对值和正负符号。此外，二进制化部 203 使用例如图 1 所示的已预先设定的二进制化表，对个数 R 和系数值 L 的绝对值进行二进制化。然后，二进制化部 203 向算术编码部 205 输出这些已进行了二进制化的二进制化数据。

算术编码部 205 在对以二进制化数据表示的个数 R 值和系数值 L 的绝对

值进行二进制化算术编码，并对系数值 L 的正负符号也进行编码。在此，关于系数值 L 的绝对值的算术编码进行说明。算术编码部 205 在对以二进制化数据表示的系数值 L 的绝对值施行算术编码时，转换使用多个概率表。这些多个概率表存储在表存储部 204 中。

图 7 是示出概率表的转换方法的迁移图。

如该图 7 所示，算术编码部 205 使用四个概率表，对于前头的系数值 L 的绝对值，使用概率表 1 对其进行算术编码。然后，对于其以后的系数值 L 的绝对值，算术编码部 205 对应于在对紧前的系数值 L 的绝对值进行编码时使用的概率表的表号码和其绝对值，转换使用的概率表。在此，四个概率表是概率表 1、概率表 2、概率表 3、概率表 4，概率表 1 的表号码是“1”，概率表 2 的表号码是“2”，概率表 3 的表号码是“3”，概率表 4 的表号码是“4”。

具体地说，在使用概率表 1 对紧前的系数值 L 的绝对值进行编码，且该绝对值是“1”的情况下，或者，在使用概率表 2 对紧前的系数值 L 的绝对值进行编码，且该绝对值是“1”的情况下，使用概率表 2。在使用概率表 1 对紧前的系数值 L 的绝对值进行编码，且该绝对值是“2”的情况下，或者，使用概率表 2 对紧前的系数值 L 的绝对值进行编码，且该绝对值是“2”的情况下，或者，使用概率表 3 对紧前的系数值 L 的绝对值进行编码，且该绝对值是“不大于 2”的情况下，使用概率表 3。在紧前的系数值 L 的绝对值是“不小于 3”的情况下，或者，使用概率表 4 对紧前的系数值 L 的绝对值进行编码了的情况下，使用概率表 4。

这样的概率表的转换，是从表号码小的概率表向表号码大的概率表的方向进行，紧前的系数值 L 的绝对值即使不大于规定的阈值，也不进行向反方向的转换。这是与现有例的不同点。

图 8 是示出上述四个概率表 1~4 的内容的概率表内容显示图。

概率表 1~4 分别如图 8 所示，由产生“0”的概率和产生“1”的概率构成。

例如，概率表 1 由产生“0”的概率“0.1”和产生“1”的概率“0.9”构成，概率表 2 由产生“0”的概率“0.2”和产生“1”的概率“0.8”构成。

即，若系数值 L 的绝对值是“2”，该“2”后被二进制化就成为“01”，因此，算术编码部 205 在使用概率表 1 对其进行算术编码时，使用与上述“01”的“0”对应的概率“0.1”和与上述“01”的“1”对应的概率“0.9”，对该

“01”进行算术编码。

在此，由于产生“0”的概率和产生“1”的概率的合计是1.0，因此，不需要保持两者的概率，而仅保持一方的概率就行。

以下，说明图6(c)中示出的系数值L的绝对值(已二进制化的)被编码的情况下概率表的转换例子。

算术编码部205对于最初的系数值L(-2)的绝对值，使用概率表1。在此，由于系数值L的绝对值是2，故算术编码部205将使用的概率表从概率表1转移到概率表3。这样，算术编码部205就使用概率表3对第2个系数值L(3)的绝对值进行算术编码。由于在此的系数值L的绝对值是“3”，故算术编码部205将使用的概率表从概率表3转移到概率表4。这样，算术编码部205就使用概率表4对第3个系数值(6)的绝对值进行算术编码。在此，由于使用的概率表已转移到概率表4，因此，算术编码部205对以后的系数值L的绝对值，全部使用概率表4进行算术编码。例如，第5个系数值L的绝对值等于“2”，但与现有例不同，算术编码部205在对第6个以后的系数值L的绝对值进行算术编码时，不使概率表转移，而使用概率表4。

此外，由于各概率表根据输入是“0”还是“1”随时进行更新，因此，更新成为适应输入的概率表。

如上所述，本发明涉及的图像编码装置100的可变长编码部104中的可变长编码方法，从低频区域向高频区域扫描系数块内的系数，进行一元化。然后，对于一元化后的系数，生成连续的系数值“0”的个数R和接着它的“0”以外的系数值L的组合即RL值的列(RL列)。然后，将RL值按照与扫描顺序相反的顺序变换成可变长符号。在变换成可变长符号时，个别地变换个数R、系数值L的绝对值、系数值L的正负符号。在进行这些变换时，首先进行二进制化，之后施行算术编码。在对系数值L的绝对值施行算术编码时，转换多个概率表。在转换概率表时，根据现在的概率表的表号码和系数值L的绝对值，决定对下面的系数值L的绝对值进行编码时的概率表。然后，使概率表的转移仅为一个方向，若系数值L的绝对值一旦超过规定值，则这以后就全部用相同的概率表进行算术编码。

一般地，由于越是低频区域系数值L的绝对值越大，因此，若按从高频区域向低频区域的顺序进行扫描，则系数值L的绝对值依次变大的情况较多。从而，若系数值L的绝对值一旦超过规定值，则这以后即使系数值L的绝对

值变得比规定值小，也只有该系数值  $L$  的绝对值变小的可能性非常高，通过使用相同的概率表进行算术编码，概率表的更新就很容易适应输入，这样，各概率表的符号（二进制化数据的“0”或“1”）的产生概率中就容易产生偏倚（即，“0”或“1”的某一个的产生概率成为接近于 1.0 的值）。算术编码具有概率表内的概率值越产生偏倚，编码效率越高的特征。因此，通过使用本发明的可变长编码方法，可以实现编码效率的改善。

（变形例）

下面，对上述本实施方式中的图像编码装置的变形例进行说明。

首先，说明与概率表的转换有关的变形例。

该变形例涉及的图像编码装置的算术编码部，通过转换使用两个概率表 1 和 4，来对系数值  $L$  的绝对值（已二进制化的）进行算术编码。

图 9 是示出变形例涉及的算术编码部进行的概率表的转换方法的迁移图。

如该图 9 所示，算术编码部使用两个概率表，对于前头的系数值  $L$  的绝对值，使用概率表 1 进行算术编码。然后，紧前的系数值  $L$  的绝对值若超过“1”，算术编码部就将概率表 1 转换成概率表 4，对于这以后的全部的成为编码对象的系数值  $L$  的绝对值，使用概率表 4 进行算术编码。即，若在已算术编码的数据中没有系数值  $L$  的绝对值超过“1”的，则算术编码部就对成为编码对象的系数值  $L$  的绝对值使用概率表 1 进行算术编码；若在已算术编码的数据中有系数值  $L$  的绝对值超过“1”的，换言之，若系数值  $L$  的绝对值超过“1”的个数不是 0 个，则将使用的概率表由概率表 1 转换成概率表 4，对于这以后的全部的成为编码对象的系数值  $L$  的绝对值，使用概率表 4 进行算术编码。

以下，说明系数值  $L$  按从高频区域到低频区域的顺序是“-1、1、-2、3、4、4、1”的情况下概率表的转换例子。算术编码部对最初的系数值  $L$ （-1）的绝对值使用概率表 1。由于在此系数值  $L$  的绝对值是“1”，没超过阈值“1”，故算术编码部不将使用的概率表转移，而仍使用概率表 1。这样，算术编码部使用概率表 1 对第 2 个系数值  $L$ （1）的绝对值进行算术编码。由于在此的系数值  $L$  的绝对值是“1”，故与上述同样地，算术编码部不将使用的概率表转移，而仍使用概率表 1 进行算术编码。这样，算术编码部使用概率表 1 对第 3 个系数值  $L$ （-2）的绝对值进行算术编码。由于在此的绝对值是

“2”，超过了阈值“1”，故算术编码部将使用的概率表从概率表 1 转移到概率表 4，使用概率表 4 对第 4 个系数值 L (3) 进行算术编码。对于第 5 个以后的系数值 L 的绝对值也一样，由于在已算术编码的数据中已经有了系数值 L 的绝对值超过阈值“1”的，故算术编码部使用概率表 4，对第 5 个以后的系数值 L 的绝对值进行编码。

在此，从图 1 可知，系数值 L 的绝对值是“1”时，二进制化数据仅为“1”。因而，若设定阈值为“1”，则使用于不超过该阈值的情况中的概率表 1，符号（二进制化数据）“1”的发生概率增高而得到适应。这样，在概率表 1 的发生概率中发生偏倚，当然可以实现编码效率的提高。

下面，就对于各系数值 L 的绝对值（已二进制化的）使用多个概率表的情况进行说明。

图 10 是用于说明对各系数值 L 的绝对值使用两个概率表的情况的说明图。

例如，如该图 10 所示，在各系数值 L 的绝对值的二进制化数据中，算术编码部通过对其第 1 位转换使用概率表 1~4，进行算术编码；对于第 2 位以后的各位，通过转换使用与上述概率表 1~4 不同的四个概率表 1'~4'，进行算术编码。在此，概率表 1' 对应概率表 1，概率表 2' 对应概率表 2，概率表 3' 对应概率表 3，概率表 4' 对应概率表 4。即，与用图 7 说明了的实施例相同，根据直到紧前已编码的系数的绝对值的最大值，来改变使用的概率表，但同时改变这时使用于第 1 位的编码的概率表和使用于第 2 位以后的概率表。

假设使用与图 7 说明的实施例相同的阈值和与该阈值对应的概率表的号码。该情况下，与用相同的概率表对全部的位进行编码的情况相比，概率表 1、2 的内容更高地设定容易发生“1”的概率（用于适应输入），概率表 3、4 的内容更高地设定容易发生“0”的概率。此外，同样地，对概率表 1'~4' 也一样，对概率表 1'~3' 较高地设定“1”发生的概率（用于适应输入），概率表 4' 的内容更高地设定容易发生“0”的概率。在算术编码中，概率表保持的符号（二进制化数据的“0”或“1”）的发生概率的偏倚越大（即，“0”或“1”的某一个的发生概率越接近于 1.0），编码效率越高。因而，这样，当然可以实现编码效率的改善。此外，该情况下，在分割二进制化数据时，不仅可以按第 1 位和第 2 位以后进行分割，也可以按其他位进行分割，也可以根

据位的位置分割为3个以上。此外，也可以是每个分割后的位位置不准备数目相同的概率表，例如，在第1位中准备多个概率表，第2位以后使用一个概率表（即，对哪个系数都使用相同的概率表）这样的方式。此外，如上述实施方式所述地，在每个分割后的位位置中准备了数目相同的概率表的情况下，也可以不是按相同基准同时转换，而是按不同的基准（阈值）（即，按不同的定时）将其转换。

以上，已使用本实施方式和变形例对本发明涉及的图像编码装置进行了说明，但本发明不仅限于此。

例如，在本实施方式和变形例中，对利用画面内编码来编码图像的情况进行了说明，但这也可以是对动态图像使用动态补偿等进行画面间编码的情况，也能得到同样的效果。

此外，在本实施方式和变形例中，关于将输入图像分割成水平 $4\times$ 垂直4像素的像素块的情况进行了说明，但其像素块的大小也可以是其他大小。

此外，在本实施方式和变形例中，作为系数块内的扫描方法，已使用图5(b)进行了说明，但这是从低频区域向高频区域的扫描，也可以是其他的扫描顺序。

此外，在本实施方式和变形例中，关于RL列生成部201用规定的扫描方法将已量化的频率系数一元化，对于一元化后的系数，生成连续的系数值“0”的个数R和接着它的“0”以外的系数值L的组合的列（RL列）的情况进行了说明，但也可以个别地生成个数R的列和系数值L的列。例如，生成系数值L的列时，若从高频区域向低频区域扫描，并通过选择系数值0以外的系数来进行生成，就能省略排列替换部202。

此外，在本实施方式中，已说明了使用四个概率表，且概率表基于图7示出的迁移图进行转移的情况；在变形例中，已说明了使用两个概率表，且概率表基于图9示出的迁移图进行转移的情况，但概率表的数量和图7、图9中转移时的对于系数值L的绝对值的阈值也可以是其他值。

此外，在本实施方式和变形例中，作为二进制化表的例子，使用图1进行了说明，但这也可以是其他的表。

此外，在本实施方式和变形例中，对算术编码部进行二进制算术编码的情况进行了说明，但也可以进行多值算术编码。该情况下，可以省略二进制化部203。

## （实施方式2）

以下，参照附图，对本发明的第二实施方式中的图像译码装置进行说明。

图 11 是示出本发明的第二实施方式中的图像译码装置 600 的结构的框图。

该图像译码装置 600，对图像数据已被画面内编码处理的代码列进行画面内译码处理的代码列，作为进行画面内译码处理各部分包括：可变长译码部 601、逆量化部 602、逆频率变换部 603、帧存储器 604。在此，输入的上述代码列是由例如实施方式 1 的图像编码装置 100 的可变长编码方法生成的，首先，可变长译码部 601 取得它。

可变长译码部 601 一取得代码列，就通过对该代码列进行可变长译码，生成由如图 5（a）所示的多个系数构成的系数块。

逆量化部 602 从可变长译码部 601 一取得上述系数块，就对该系数块进行逆量化处理。在此，所述逆量化处理是指对系数块的各系数乘以规定的量化值。在此，量化值一般根据各个系数块和每个频带而不同，从代码列中得到。然后，逆量化部 602 将逆量化后的系数块向逆频率变换部 603 输出。

逆频率变换部 603 对逆量化后的系数块施行逆频率变换，将系数块变换成像素块。然后，逆频率变换部 603 将变换后的像素块向帧存储器 604 输出。

帧存储器 604 依次存储已译码的像素块，一存储一个画面部分的像素块，就将这些像素块作为输出图像进行输出。

在此，对上述的可变长译码部 601 详细地进行说明。

图 12 是示出可变长译码部 601 的内部结构的框图。

如该图 12 所示的可变长译码部 601 包括算术译码部 701、多值化部 702、表存储部 703、排列替换部 704、系数生成部 705。

表存储部 703 保存着例如图 8 所示的四个概率表 1~4。

算术译码部 701 一取得代码列，首先对该代码列进行算术译码。在此，就对于包含在代码列中的已编码的系数值 L 的绝对值（已二进制的）的二进制算术译码进行说明。

算术译码部 701 在对已编码的系数值 L 的绝对值进行算术译码时，从多值化部 702 取得已经译码并多值化的紧前的系数值 L 的绝对值，如图 7 所示，根据该系数值 L 的绝对值，转换使用表存储部 703 中保存着的概率表 1~4，将已编码的各系数值 L 的绝对值进行二进制算术译码，输出与这些对应的二

进制化数据。

多值化部 702 对于从算术编码部 701 输出的二进制化数据，通过使用例如图 1 中示出的二进制化表，进行多值化，成为系数值 L 的绝对值。然后，多值化部 702 向算术译码部 701 和排列替换部 704 输出系数值 L 的绝对值。

关于这样的算术译码部 701 和多值化部 702 的详细工作进行说明。

首先，算术译码部 701 使用概率表 1，将已编码的前头的系数值 L 的绝对值进行算术译码。然后，算术译码部 701 对多值化部 702 输出算术译码后得到的二进制化数据。多值化部 702 通过使用二进制化表，进行从二进制化数据向系数值 L 的绝对值的变换，对算术译码部 701 和排列替换部 704 输出该绝对值。

接着，算术译码部 701 对于这以后的已编码的系数值 L 的绝对值，根据在将紧前的已编码的系数值 L 的绝对值进行二进制算术译码时使用的概率表的表号码、和已从多值化部 702 取得的紧前的系数值 L 的绝对值，转换所使用的概率表。如图 7 所示，在使用概率表 1 对紧前的已编码的系数值 L 的绝对值进行算术译码、且从多值化部 702 取得的紧前的系数值 L 的绝对值为“1”的情况下，或者，在使用概率表 2 对紧前的已编码的系数值 L 的绝对值进行算术译码、且从多值化部 702 取得的紧前的系数值 L 的绝对值为“1”的情况下，使用概率表 2。在使用概率表 1 对紧前的已编码的系数值 L 的绝对值进行算术译码、且从多值化部 702 取得的紧前的系数值 L 的绝对值为“2”的情况下，或者，在使用概率表 2 对紧前的已编码的系数值 L 的绝对值进行算术译码、且从多值化部 702 取得的紧前的系数值 L 的绝对值为“2”的情况下，或者，在使用概率表 3 对紧前的已编码的系数值 L 的绝对值进行算术译码、且从多值化部 702 取得的紧前的系数值 L 的绝对值为“不大于 2”的情况下，使用概率表 3。在从多值化部 702 取得的紧前的系数值 L 的绝对值在“不小于 3”的情况下，或者，正在使用概率表 4 对紧前的已编码的系数值 L 的绝对值的进行算术译码情况下，使用概率表 4。象这样的概率表 1~4 的转换，是从表号码小的概率表向表号码大的概率表的方向进行，即使从多值化部 702 取得的紧前的系数值 L 的绝对值不大于规定的阈值，也不进行向反方向的转换。这是与现有例的不同点。

以下说明译码成图 6 (c) 中示出的系数值 L 的绝对值的情况下概率表的转换例子。

算术译码部 701 对于最初的已编码的系数值  $L(-2)$  的绝对值, 使用概率表 1 进行算术译码成二进制化数据“01”。在此, 算术译码部 701 由于从多值化部 702 取得对该二进制化数据“01”多值化后的“2”, 故将所使用的概率表从概率表 1 转移到概率表 3。这样, 算术译码部 701 使用概率表 3, 将第 2 个已编码的系数值  $L(3)$  的绝对值。进行算术译码成二进制化数据“001”。在此, 算术译码部 701 由于从多值化部 702 取得对该二进制化数据“001”多值化的“3”, 故将所使用的概率表从概率表 3 转移到概率表 4。这样, 算术译码部 701 使用概率表 4, 对第 3 个已编码的系数值  $L(6)$  的绝对值进行算术译码成二进制化数据“000001”。由于在此使用的概率表已转移到概率表 4, 故算术译码部 701 对以后的已编码的系数值  $L$  的绝对值, 全部使用概率表 4 进行算术译码。例如, 第 5 个已编码的系数值  $L$  的绝对值被译码并多值化后的结果为“2”, 但与现有例不同, 算术译码部 701 在对第 6 个以后的已被编码的系数值  $L$  的绝对值进行算术译码时, 不使概率表转移, 而使用概率表 4。

根据以上这样的动作, 一生成一个系数块部分的系数值  $L$  的绝对值和个数  $R$  及系数值  $L$  的正负符号, 就将这些作为  $RL$  列, 向排列替换部 704 输入。

排列替换部 704 向反方向重新排列输入的  $RL$  列。但是, 系数的个数不在排列替换的对象之列。排列替换之后的状态就成为图 6 的 (a)。然后, 排列替换部 704 将这样地排列替换后的  $RL$  列  $z$ , 向系数生成部 705 输出。

系数生成部 705 将输入的  $RL$  列变换成系数块。这时, 系数生成部 705 根据规定的扫描顺序, 通过生成仅用个数  $R$  表示的仅个数值“0”的系数, 并接着反复生成用系数值  $L$  表示的值的系数, 由此, 进行从  $RL$  列向系数块的变换。在此, 系数生成部 705 如图 5 (b) 所示, 从低频区域向高频区域弯曲曲地进行扫描, 将图 6 (a) 中示出的  $RL$  列变换成图 5 (a) 中示出的系数块。然后, 系数生成部 705 将这样生成的系数块向逆量化部 602 输出。

如上所述地, 本发明涉及的图像译码装置 600 的可变长译码部 601 中的可变长译码方法, 在进行输入代码列中的系数值  $L$  的绝对值的算术译码的情况下, 转换多个概率表。在转换概率表时, 根据现在的概率表的表号码和由译码得到的系数值  $L$  的绝对值, 决定对下面的系数值  $L$  的绝对值进行译码时的概率表。这时的概率表的转移仅为一个方向, 若由译码得到的系数值  $L$  的绝对值有一次超过规定值, 则这以后全部用相同的概率表进行算术译码。

象这样地, 通过使用本发明的可变长译码方法, 就可以正确地对已使用

本发明的可变长编码方法编码后的代码列进行译码。

(变形例)

下面，就上述本实施方式中的图像译码装置的算术译码部的变形例进行说明。

首先说明与概率表的转换有关的变形例。

本变形例涉及的图像译码装置的算术译码部，通过转换使用两个概率表 1 和 4，将已编码的系数值 L 的绝对值(已二进制化的)进行二进制算术译码。

这样的算术译码部如图 9 所示，使用两个概率表，对于前头已编码的系数值 L 的绝对值，使用概率表 1 进行算术译码。然后，若紧前的系数值 L 的绝对值超过“1”，算术译码部就将概率表 1 转换为概率表 4，对这以后的全部的成为译码对象的系数值 L 的绝对值，使用概率表 4 进行算术译码。即，在已译码和多值化的数据中没有系数值 L 的绝对值超过“1”的，算术译码部就使用概率表 1，对成为译码对象的已编码的系数值 L 的绝对值进行算术译码，若已算术译码和多值化的数据中有系数值 L 的绝对值超过“1”的，换言之，若系数值 L 的绝对值超过“1”的不是 0 个，就将使用的概率表从概率表 1 转换为概率表 4，对这以后的全部的成为译码对象的系数值 L 的绝对值，使用概率表 4 进行算术译码。

在此，以下说明系数值 L 按从高频区域向低频区域的顺序为“-1、1、-2、3、4、4、1”的情况中的概率表的转换例。算术译码部使用概率表 1，将最初的已编码的系数值 L 的绝对值算术译码成二进制化数据“1”。在此，算术译码部从多值化部 702 取得已对该二进制化数据“1”多值化的“1”，由于系数值 L 的绝对值判别为是“1”，没有超过阈值“1”，故不转移使用的概率表，而仍使用概率表 1。这样，算术译码部就使用概率表 1，将第 2 个已编码的系数值 L 的绝对值算术译码成二进制化数据“1”。在此，算术译码部与上述相同，根据来自多值化部 702 的取得结果，由于系数值 L 的绝对值判别为是“1”，没有超过阈值“1”，故不转移使用的概率表，而仍使用概率表 1。这样，算术译码部就使用概率表 1，将第 3 个已编码的系数值 L 的绝对值算术译码成二进制化数据“01”。在此，算术译码部从多值化部 702 取得已对该二进制化数据“01”编码后的“2”，由于系数值 L 的绝对值判别为是“2”，超过了阈值“1”，故将使用的概率表从概率表 1 转移到概率表 4，使用概率表 4，将第 4 个已编码的系数值 L 的绝对值算术译码成二进制化数据“001”。

对于第 5 个以后的已编码的系数值 L 的绝对值，由于在已算术译码和多值化的系数值 L 的绝对值中已经有了超过阈值“1”的，故算术译码部对第 5 个以后的已编码的系数值 L 的绝对值，全部使用概率表 4 进行算术译码。

下面，关于对每个要素使用不同概率表的情况进行说明，这时，代码列中包含的已编码的系数值 L 的绝对值的二进制化数据由多个要素构成，将该已编码的系数值 L 的绝对值的二进制化数据进行二进制算术译码。

例如，在已编码的系数值 L 的绝对值的二进制化数据由两个要素构成的情况下，如图 10 所示，算术译码部通过转换使用四个概率表 1~4，将已编码的上述二进制化数据的一个要素，进行算术译码成与二进制化数据的第 1 位对应的数值。然后，算术译码部通过将上述概率表 1~4 不同的四个概率表 1'~4' 转换并使用，将上述二进制化数据的其他要素算术译码为与上述二进制化数据的第 2 位以后的各位对应的数值。

在此，概率表 1' 对应概率表 1，概率表 2' 对应概率表 2，概率表 3' 对应概率表 3，概率表 4' 对应概率表 4。即，与使用图 7 说明的实施例相同，根据直到紧前面编码了的系数的绝对值的最大值，来改变使用的概率表，但这时，同时改变用于第 1 位的编码的概率表和用于第 2 位以后的概率表。

假设使用与图 7 中说明的实施例相同的阈值和与该阈值对应的概率表的号码。该情况下，与用相同的概率表对全部的位进行编码的情况相比，概率表 1、2 的内容更高地设定容易发生“1”的概率（为适应输入），概率表 3、4 的内容更高地设定容易发生“0”的概率。此外，同样地，对概率表 1'~4' 也一样，对概率表 1'~3' 较高地设定“1”发生的概率（用于适应输入），概率表 4' 的内容更高地设定容易发生“0”的概率。

此外，该情况下，在分割二进制化数据时，不仅可以按第 1 位和第 2 位以后进行分割，也可以按其他位进行分割，也可以根据位位置分割为不少于 3 个。此外，也可以不对每个分割后的位位置准备数目相同的概率表，例如，对第 1 位准备多个概率表，对第 2 位以后使用一个概率表（即，对哪个系数都使用相同的概率表）。此外，如上述实施方式，对每个分割后的位位置准备了数目相同的概率表的情况下，也可以按其不同的基准（阈值）将其转换。

以上，关于本发明涉及的图像译码装置，使用本实施方式和变形例进行了说明，但本发明不限于此。

例如，在本实施方式和变形例中，对译码由画面内编码生成的代码列的

情况进行了说明，但这也可以是将对动态图像的输入使用动态补偿等进行画面间编码后生成的代码列进行译码的情况，可得到同样的效果。

此外，在本实施方式和变形例中，关于将图像数据分割为水平  $4 \times$  垂直 4 像素的像素块后进行编码的代码列进行了说明，但其像素块的大小也可以是其他大小。

此外，在本实施方式中，对使用四个概率表，概率表基于图 7 中示出的迁移图进行转移的情况进行了说明，在变形例中，对使用两个概率表，概率表基于图 9 中示出的迁移图进行转移的情况进行了说明，但概率表的数量和图 7、图 9 中的转移时的对系数值  $L$  的绝对值的阈值，也可以是其他的值。

此外，在本实施方式和变形例中，作为像素块内的扫描方法，使用图 5 (b) 进行了说明，但这与编码时使用的扫描方法相同，也可以是其他的扫描顺序。

此外，在本实施方式和变形例中，作为二进制化表的例子，使用图 1 进行了说明，但若这与编码时使用的二进制化表相同，也可以是其他的表。

此外，在本实施方式和变形例中，对算术译码部 701 进行二进制算术译码的情况进行了说明，但也可以进行多值算术译码。该情况下，可以省略多值化部 702。

### (实施方式 3)

另外，通过将用于实现上述各实施方式中示出的可变长编码方法或可变长译码方法的程序记录在软盘等存储媒体中，能在独立的计算机系统中简单地实施上述实施方式中示出的处理。

图 13 是关于存储程序的说明图，该程序用于由计算机系统实现实施方式 1 和实施方式 2 的图像编码装置 100 和图像译码装置 600 执行的可变长编码方法和可变长译码方法。

图 13 中的 (b) 示出从软盘 FD 的正面看的外观、剖面结构和磁盘主体 FD1，图 13 中的 (a) 示出记录媒体主体即磁盘主体 FD1 的物理格式的例子。

磁盘主体 FD1 内装在壳 F 内，在磁盘主体 FD1 的表面，从外周向内周以同心圆状形成多个磁道 Tr，各磁道在角度方向上被分割为 16 个扇区 Se。因此，在存储了上述程序的软盘 FD 中，在上述磁盘主体 FD1 上被分割的区域中，记录着作为上述程序的可变长编码方法和可变长译码方法。

此外，图 13 中的 (c) 示出用于在软盘 FD 上进行上述程序的记录再现

的结构。

在软盘 FD 上记录上述程序的情况下，计算机系统 Cs，通过软盘驱动器 FDD，写入作为上述程序的可变长编码方法或可变长译码方法。此外，利用软盘 FD 内的程序将上述可变长编码方法或可变长译码方法构筑到计算机系统 Cs 中时，利用软盘驱动器 FDD 从软盘 FD 读出程序，传送到计算机系统 Cs 中。

再有，在上述说明中，使用软盘 FD 作为记录媒体进行了说明，但使用光盘也能同样地进行。此外，记录媒体不限于此，IC 卡、盒式 ROM 等，只要是能记录程序的都能同样地实施。

#### （实施方式 4）

另外，在此，对上述实施方式中示出的可变长编码方法和可变长译码方法的应用例和使用它的系统进行说明。

图 14 是示出实现内容传输服务的内容供给系统 ex100 的整体结构框图。将通信服务的提供区域分割成期望的大小，在各单元内分别设置着固定无线电台即基站 ex107～ex110。

该内容供给系统 ex100 例如通过因特网服务提供商 ex102 和电话网 ex104 及基站 ex107～ex110，与因特网 ex101 连接计算机 ex111、PDA(personal digital assistant 即，个人数字助理) ex112、摄影机 ex113、便携式电话 ex114、带摄影机的便携式电话 ex115 等各设备。

但是，内容供给系统 ex100 不限定于图 14 所示的组合，也可以组合任一个进行连接。此外，也可以不通过固定无线电台即基站 ex107～ex110，而在电话网 ex104 上直接连接各设备。

摄影机 ex113 是数字式录像机等能摄影动态画面的设备。此外，便携式电话是 PDC(Personal Digital Communications 即，个人数字化通信)方式、CDMA(Code Division Multiple Access 即，码分多路访问)方式、W-CDMA(Wideband-Code Division Multiple Access 即，宽带码分多路访问)方式、或 GSM(Global System for Mobile Communications 即，全球移动通信系统)方式的便携式电话机，或者 PHS(Personal Handyphone System 即，个人手持电话系统)等，哪种都可以。

此外，流服务器 ex103 从摄影机 ex113 通过基站 ex109 和电话网 ex104 进行连接，能使用摄影机 ex113 根据用户发送的已编码处理的数据进行的实

况传输等。拍摄到的数据的编码处理可以用摄影机 ex113 进行，也可以用进行数据的发送处理的服务器等进行。此外，也可以通过计算机 ex111 向流服务器 ex103 发送用摄影机 ex116 拍摄到的动态数据。摄影机 ex116 是数字式摄影机等可摄影静止画面和动态画面的设备。该情况下，动态数据的编码即可以用摄影机 ex116 进行，也可以用计算机 ex111 进行。此外，编码处理在计算机 ex111 或摄影机 ex116 所具有的 LSIex117 中进行处理。再有，也可以将图像编码和译码用的软件装在能用计算机 ex111 等可读取的记录媒体的任一种存储媒体（CD-ROM、软盘、硬盘等）中。另外，也可以用带摄影机的便携式电话 ex115 发送动态数据。这时的动态数据是用便携式电话 ex115 所具有的 LSI 进行编码处理后的数据。

在该内容供给系统 ex100 中，一方面，与上述实施方式同样地编码处理用户用摄影机 ex113 和摄影机 ex116 等摄影的内容（例如，摄影了音乐实况的影像等），并向流服务器 ex103 发送，另一方面，流服务器 ex103 对有请求的客户机流传输上述内容数据。作为客户机，有能进行译码上述已编码处理的数据的计算机 ex111、PDAex112、摄影机 ex113、便携式电话 ex114 等。通过这样做，内容供给系统 ex100 能在客户机中接收已编码的数据并进行再现，另外，能在客户机中实时地接收、译码、再现，因此，该系统也能实现个人广播。

在构成该系统的各设备的编码和译码中，也可以使用在上述各实施方式中示出的图像编码装置或图像译码装置。

作为一例，对便携式电话进行说明。

图 15 是示出使用了已在上述实施方式中说明的可变长编码方法和可变长译码方法的便携式电话 ex115 的图。便携式电话 ex115 具有下述部分：用于与基站 ex110 之间收发电波的天线 ex201；CCD 摄影机等能拍摄影像和静止画面的摄影机部 ex203；显示用摄影机部 ex203 拍摄到的影像和已对用天线 ex201 接收到的影像等进行了译码的数据的液晶显示器等显示部 ex202；由操作键 ex204 群构成的主体部；用于进行声音输出的扬声器等声音输出部 ex208；用于进行声音输入的话筒等声音输入部 ex205；记录媒体 ex207，用于保存拍摄到的动态、或静止画面数据、接收到的邮件数据、动态数据、或静止画面数据等已编码的数据或已译码的数据；用于能在便携式电话 ex115 中装入记录媒体 ex207 的卡槽 ex206。记录媒体 ex207 是 SD 卡等一种在塑料

容器内装入能电气地改写和擦除的不易失存储器即 EEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory 即, 电可擦可编程只读存储器) 的闪存元件的装置。

另外, 用图 16 对便携式电话 ex115 进行说明。便携式电话 ex115 对于主控制部 ex311, 通过同步总线 ex313, 相互连接着电源电路部 ex310、操作输入控制部 ex304、图像编码部 ex312、摄影机接口部 ex303、LCD(Liquid Crystal Display 即, 液晶显示器)控制部 ex302、图像译码部 ex309、多重分离部 ex308、记录再现部 ex307、调制解调电路部 ex306 和声音处理部 ex305。主控制部 ex311 对包括显示部 ex202 和操作键 ex204 的主体部的各部分进行总括地控制。

电源电路部 ex310 若由用户操作成终止通话和电源键开通的状态, 就从电源对各部分供给电力, 从而启动带摄影机的数字式便携式电话 ex115 为可工作的状态。

便携式电话 ex115 基于由 CPU、ROM 和 RAM 等构成的主控制部 ex311 的控制, 在声音通话模式时, 由声音处理部 ex305 将由声音输入部 ex205 收集到的声音信号变换成数字式声音数据, 将其用调制解调电路部 ex306 进行频谱扩散处理, 在由收发电路部 ex301 实施了数字模拟转换处理和频率变换处理之后, 通过天线 ex201 发送。此外, 便携式电话机 ex115 在声音通话模式时, 放大由天线 ex201 接收到的接收数据, 实施频率变换处理和模拟/数字转换处理, 由调制解调电路部 ex306 进行频谱逆扩散处理, 并由声音处理部 ex305 转换成模拟声音数据之后, 将其通过声音输出部 ex208 输出。

另外, 在数据通信模式时发送电子邮件的情况下, 由主体部的操作键 ex204 的操作输入的电子邮件的文本数据, 通过操作输入控制部 ex304 送出到主控制部 ex311 中。主控制部 ex311 用调制解调部 ex 306 频谱扩散处理文本数据, 在由收发电路部 ex301 实施了数字模拟转换处理和频率变换处理之后, 通过天线 ex201, 向基站 ex110 发送。

在数据通信模式时发送图像数据的情况下, 通过摄影机接口部 ex303, 向图像编码部 ex312 供给用摄影机部 ex203 摄像到的图像数据。此外, 在不发送图像数据的情况下, 也可以通过摄影机接口部 ex303 和 LCD 控制部 ex302, 在显示部 ex202 上直接显示用摄影机部 ex203 拍摄到的图像数据。

图像编码部 ex312 具有已在本申请中说明了的图像编码装置, 通过利用

在上述实施方式中示出的图像编码装置中使用的编码方法，对从摄影机部 ex203 供给的图像数据进行压缩编码，转换成编码图像数据，并将其向多重分离部 ex308 送出。此外，与此同时，便携式电话机 ex115 将由摄影机部 ex203 在摄像中由声音输入部 ex205 收集到的声音，作为数字声音数据，通过声音处理部 ex305，向多重分离部 ex308 送出。

多重分离部 ex308 用规定的方式多重化从图像编码部 ex312 供给的编码图像数据和从声音处理部 ex305 供给的声音数据，由调制解调电路部 ex306 频谱扩散处理其结果得到的多重化数据，在由收发电路部 ex301 实施了数字/模拟转换处理和频率变换处理之后，通过天线 ex201 发送。

在数据通信模式时接收链接到首页中的动态图像文件数据的情况下，由调制解调电路部 ex306，将通过天线 ex201 从基站 ex110 接收到的接收数据进行频谱逆扩散处理，将其结果得到的多重化数据向多重分离部 ex308 送出。

此外，在对通过天线 ex201 接收到的多重化数据进行译码时，多重分离部 ex308 通过分离多重化数据，来分成图像数据的位流和声音数据的位流，在通过同步总线 ex313 向图像译码部 ex309 供给该编码图像数据，并向声音处理部 ex305 供给该声音数据。

接着，图像译码部 ex309 的结构具有已在本申请中说明了的图像译码装置，用与上述实施方式中示出的编码方法对应的译码方法，对图像数据的编码位流进行译码，生成再现动态图像数据，将其通过 LCD 控制部 ex302 向显示部 ex202 供给，这样，显示例如链接在主页中的动态图像文件中包含的动态数据。与此同时，声音处理部 ex305 在将声音数据转换成模拟声音数据之后，将其供给声音输出部 ex208，这样，再现例如链接在主页中的动态图像文件中包含的声音数据。

再有，不限于上述系统的例子，最近，利用卫星和地面波进行数字广播成为热门话题，如图 17 所示，也可以在数字广播用系统中编入至少一种上述实施方式的图像编码装置或图像译码装置。具体地说，在广播电台 ex409 中，通过电波向通信或广播卫星 ex410 传输影像信息的位流。接收到它的广播卫星 ex410，发送广播用的电波，由具有卫星广播接收设备的家庭的天线 ex406 接收该电波，由电视机（接收机）ex401 或机顶盒设备（STB）ex407 等装置对位流进行译码并再现。此外，也可以在读取记录在记录媒体 CD 和 DVD 等存储媒体 ex402 上的位流，进行再现的装置 ex403 上安装上述实施方式中示

出的图像译码装置。该情况下，在监视器 ex404 上显示再现的影像信号。此外，也可以考虑在与有线电视用的电缆 ex405 或卫星 / 地面波广播的天线 ex406 连接的机顶盒设备 ex407 内安装图像译码装置，由电视机的监视器 ex408 进行再现的结构。这时，不仅机顶盒设备，而且也可以在电视机内装入图像译码装置。此外，也可以用具有天线 ex411 的车 ex412 从卫星 ex410 或基站 ex107 等接收信号，在车 ex412 所具有的汽车驾驶导向系统 ex413 等显示装置中再现动态图像。

另外，也可以用上述实施方式中示出的图像编码装置对图像信号进行编码，并记录在记录媒体中。作为具体例，有在 DVD 盘 ex421 中记录图像信号的 DVD 可录光盘和在硬盘中记录的盘式记录器等的记录器 ex420。另外，也可以记录在 SD 卡 ex422 中。若记录器 ex420 具有上述实施方式中示出的图像译码装置，就能再现记录在 DVD 盘 ex421 或 SD 卡 ex422 中的图像信号，并用监视器 ex408 显示。

再有，汽车驾驶导向系统 ex413 的结构可以是例如在图 16 中示出的结构中除去摄影机部 ex203 和摄影机接口部 ex303、图像编码部 ex312 的结构，同样的也可以考虑计算机 ex111 和电视机（接收机）ex401 等。

此外，上述便携式电话 ex114 等终端可以是除具有编码器和译码器双方的收发型终端外，还有仅有编码器的发送终端和仅有译码器的接收终端的三种安装形式。

象这样地，就能在上述的某一个设备和系统中使用上述实施方式中示出的可变长编码方法或可变长译码方法，通过这样，能得到上述实施方式中说明的效果。

此外，关于本发明的全部的实施方式，本发明不仅限于上述实施方式，可以在不脱离本发明范围内作各种各样的变形或变更。

#### 工业上利用的可能性

本发明涉及的可变长编码方法和可变长译码方法适用于对动态图像进行编码的图像编码装置、对编码后的动态图像进行译码的图像译码装置、具有这些装置的系统，例如，供给数字出版物等的内容的内容供给系统或数字广播用系统。

图1

| 系数值L的绝对值 | 二值化数据      |
|----------|------------|
| 1        | 1          |
| 2        | 01         |
| 3        | 001        |
| 4        | 0001       |
| 5        | 00001      |
| 6        | 000001     |
| 7        | 0000001    |
| 8        | 00000001   |
| 9        | 000000001  |
| 10       | 0000000001 |
| ...      | ...        |

图2

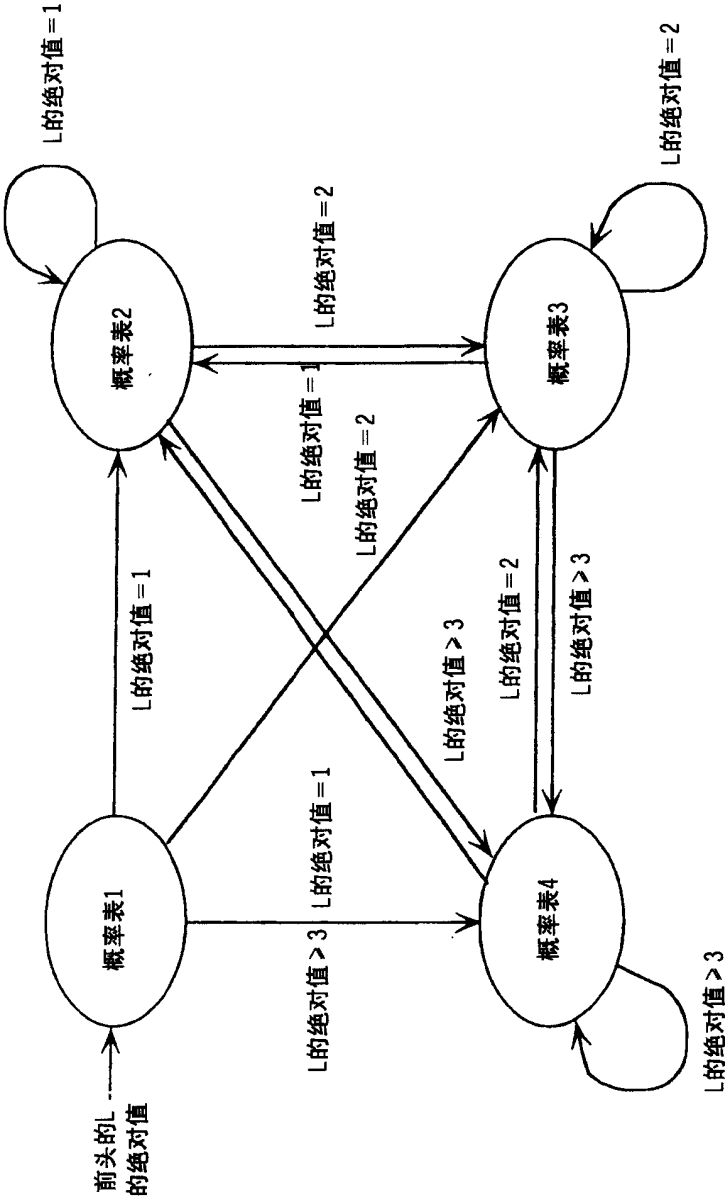


图3

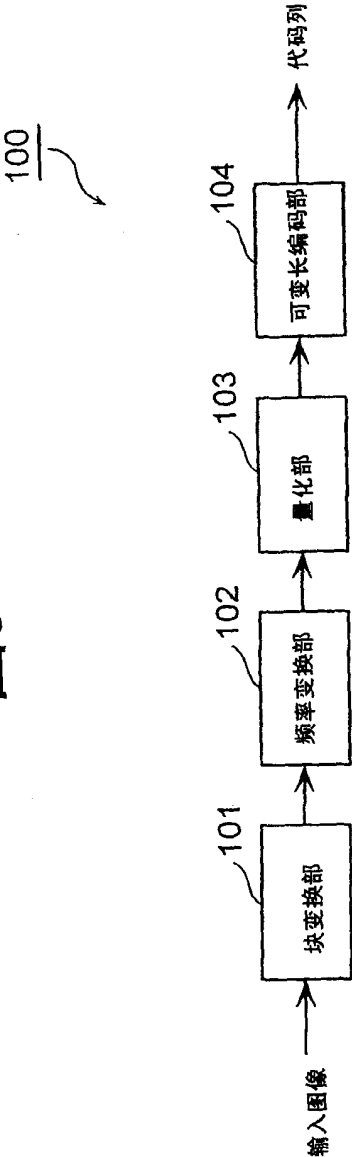


图4

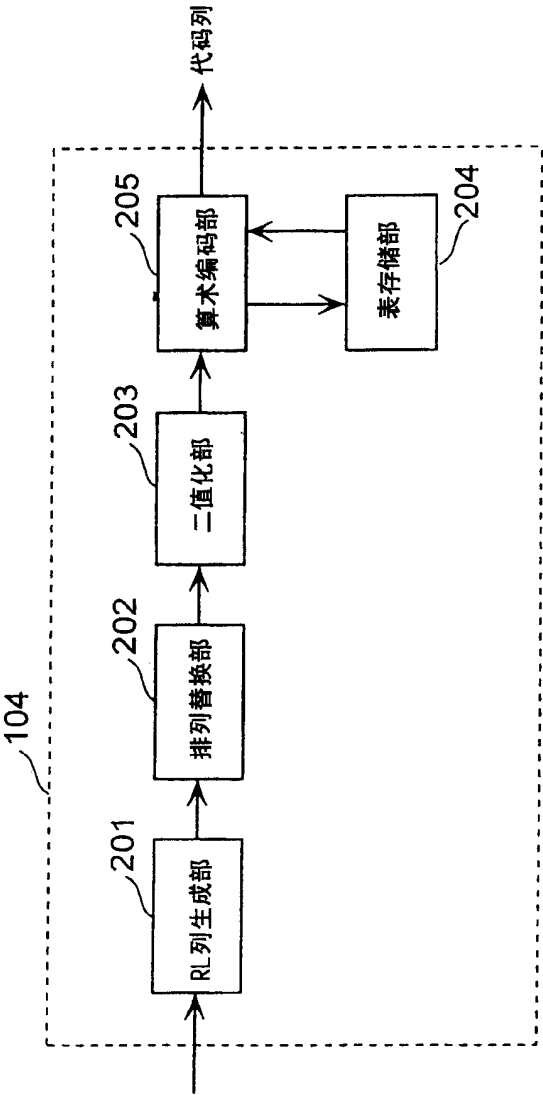


图5

(a)

|     |     |    |   |
|-----|-----|----|---|
| -38 | 9   | 7  | 0 |
| -5  | -31 | 2  | 0 |
| 22  | -12 | -2 | 0 |
| 6   | 3   | 0  | 0 |

(b)

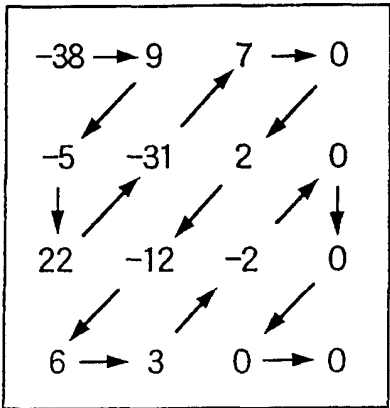


图6

|     |         |           |       |
|-----|---------|-----------|-------|
|     | 11      | 11        |       |
|     | (0,-38) | (0,-2)    | -2    |
|     | (0,9)   | (0,3)     | 3     |
|     | (0,-5)  | (0,6)     | 6     |
|     | (0,22)  | (0,-12)   | -12   |
| (a) | (0,-31) | (b) (1,2) | (c) 2 |
|     | (0,7)   | (0,7)     | 7     |
|     | (1,2)   | (0,-31)   | -31   |
|     | (0,-12) | (0,22)    | 22    |
|     | (0,6)   | (0,-5)    | -5    |
|     | (0,3)   | (0,9)     | 9     |
|     | (0,-2)  | (0,-38)   | -38   |

图7

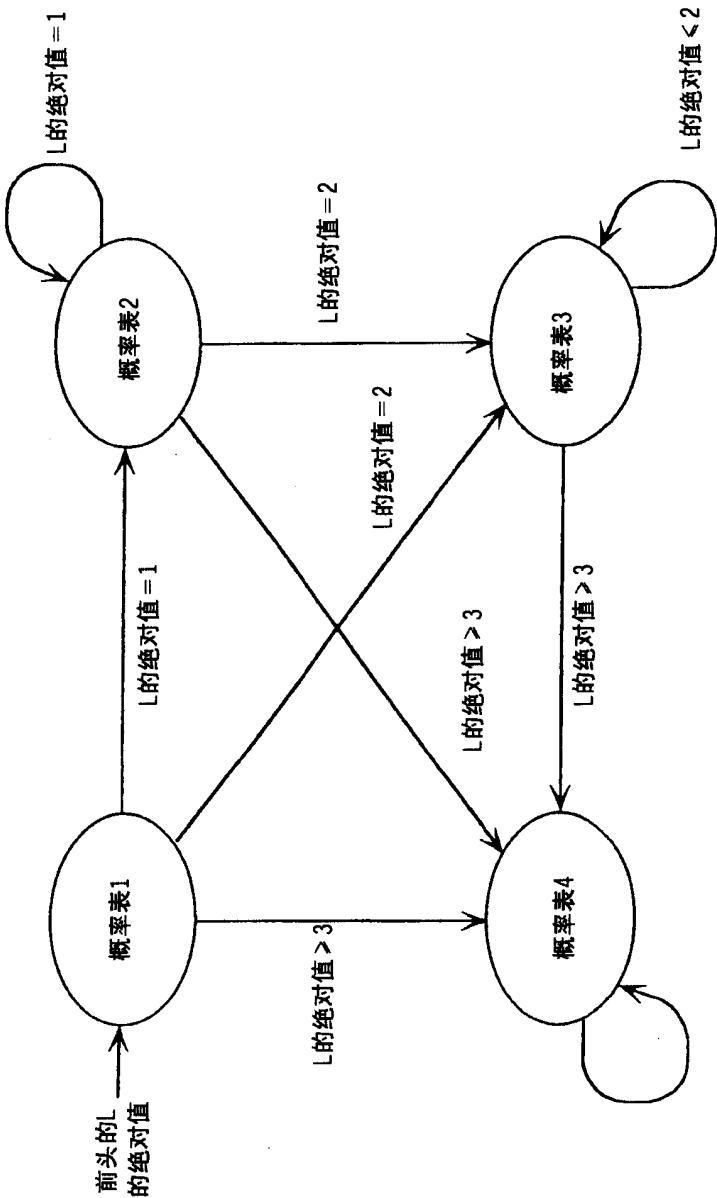


图8

|      |             |
|------|-------------|
| 概率表1 | [0.1 : 0.9] |
| 概率表2 | [0.2 : 0.8] |
| 概率表3 | [0.4 : 0.6] |
| 概率表4 | [0.7 : 0.3] |

图9

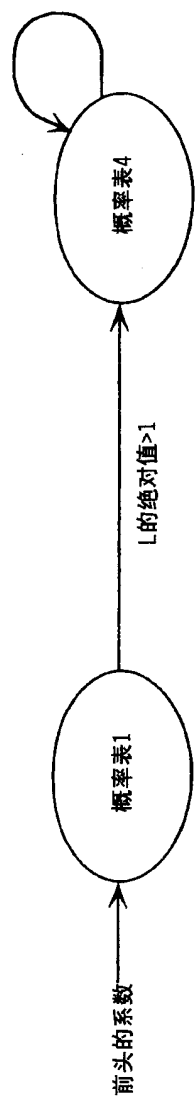


图10

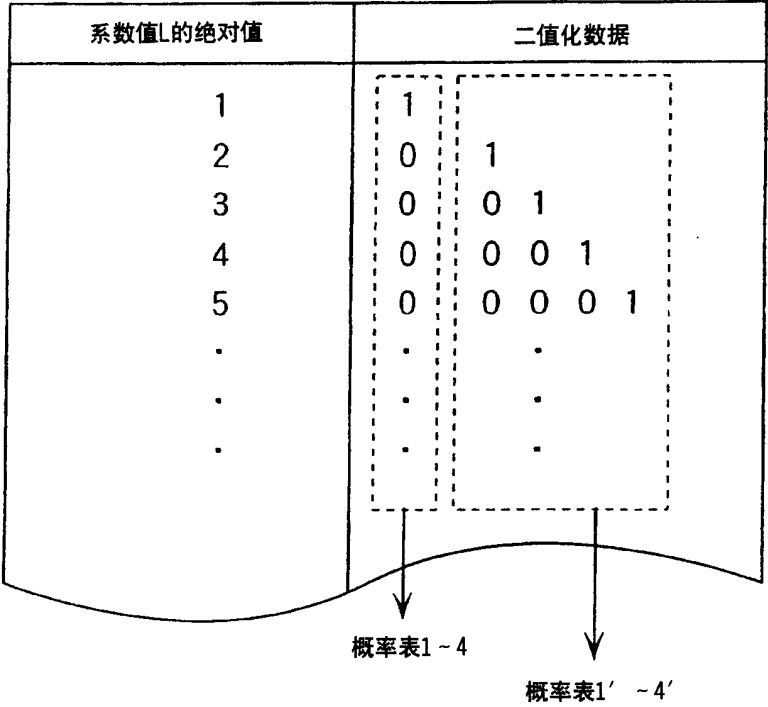


图11

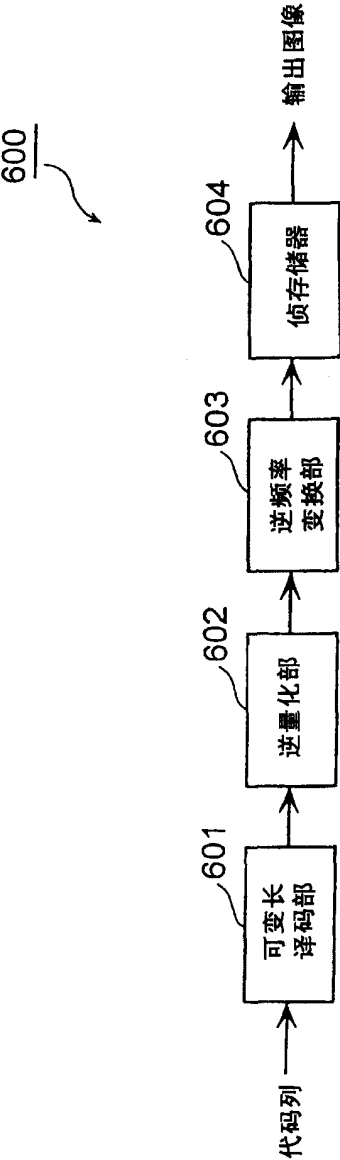


图12

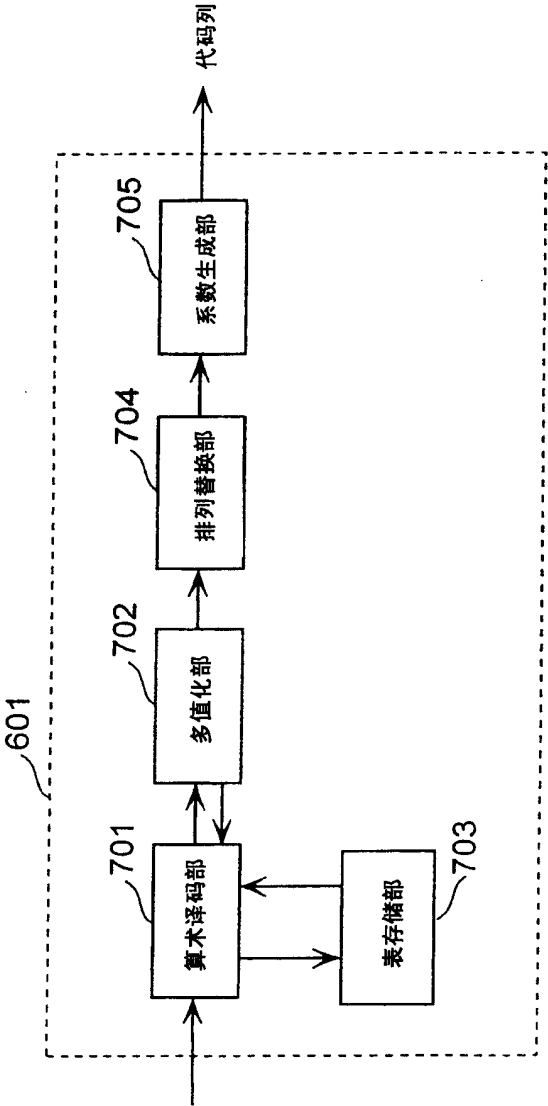
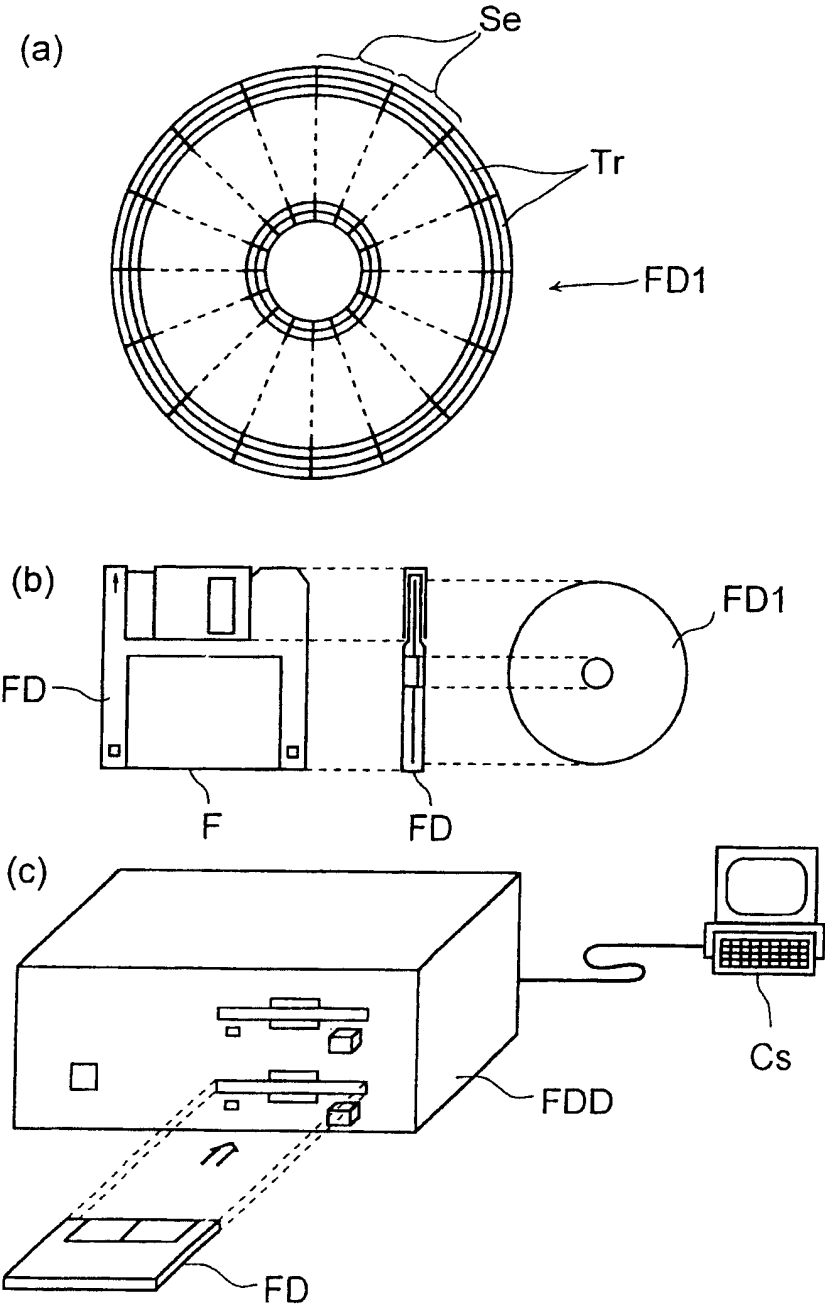


图13



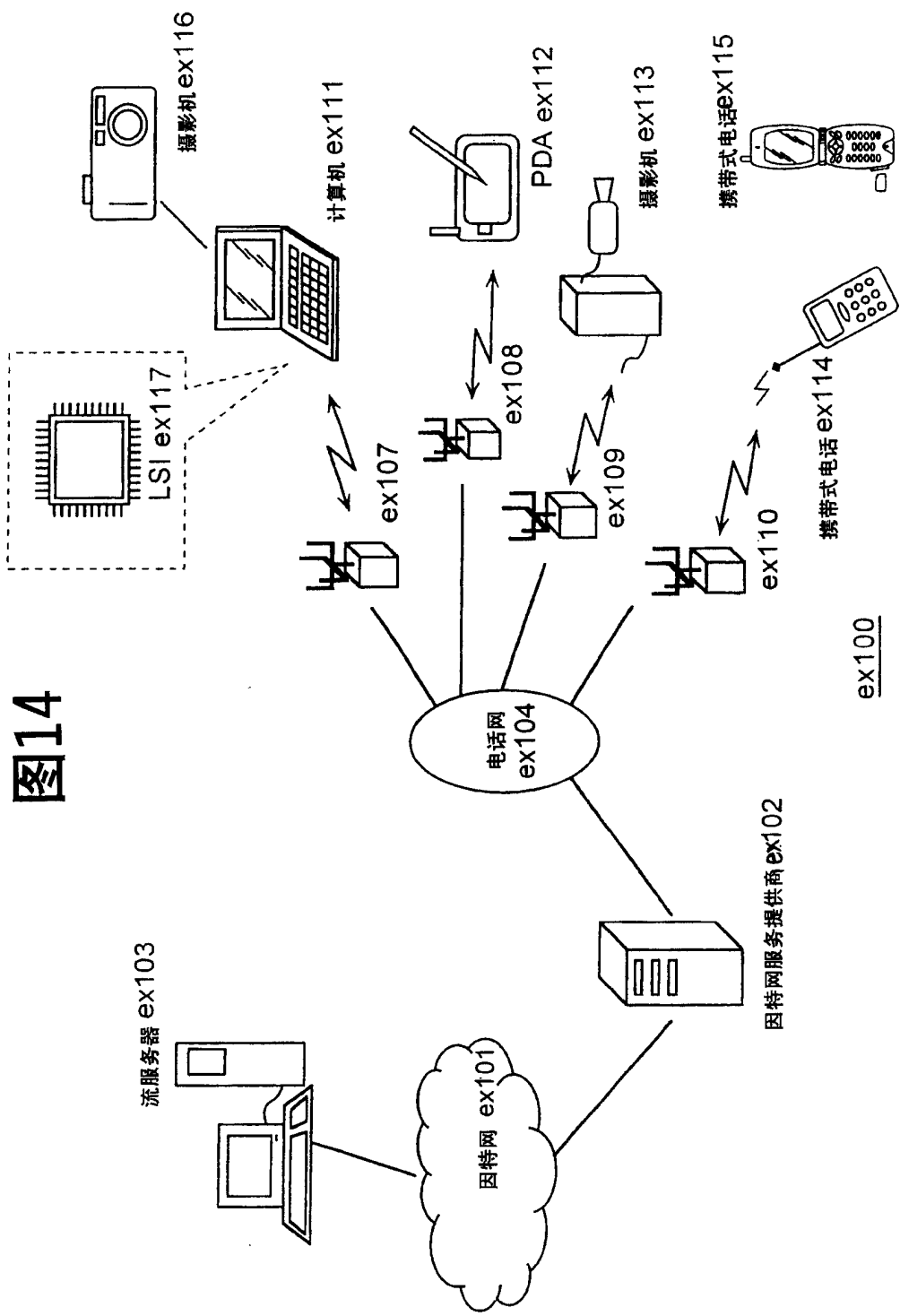
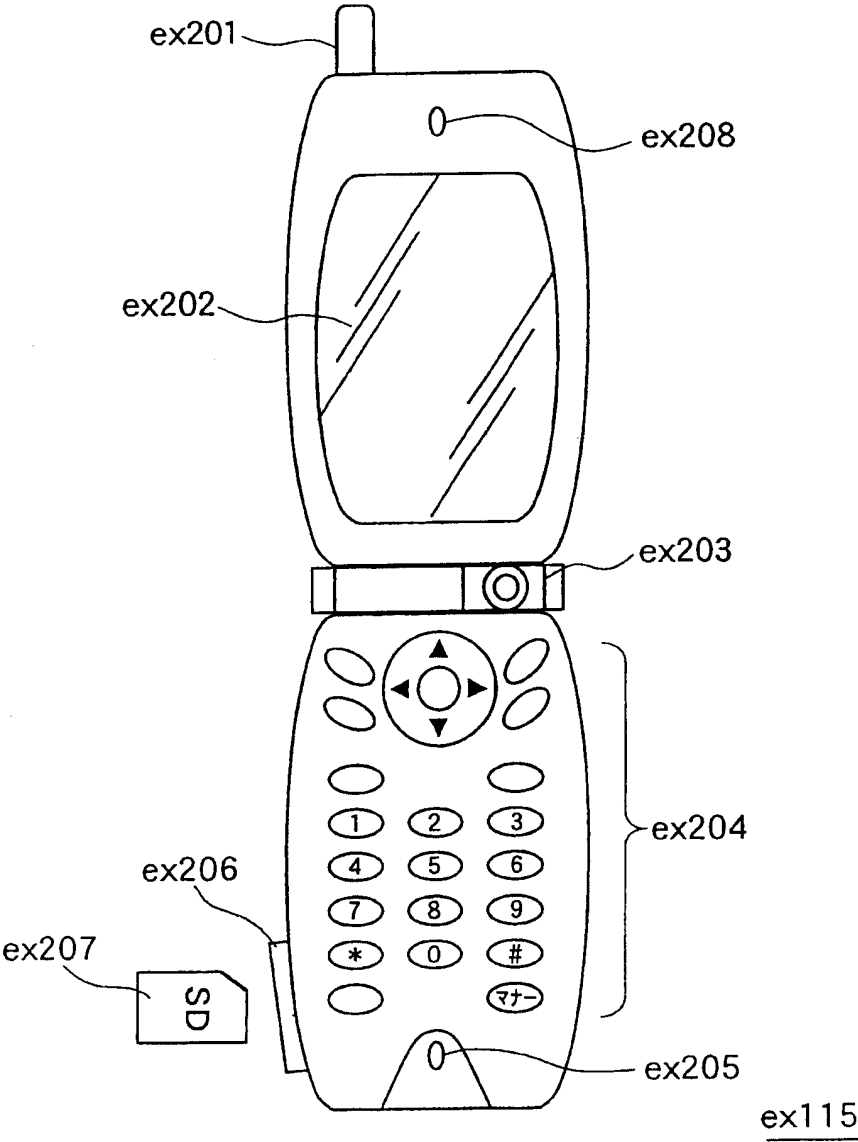


图15



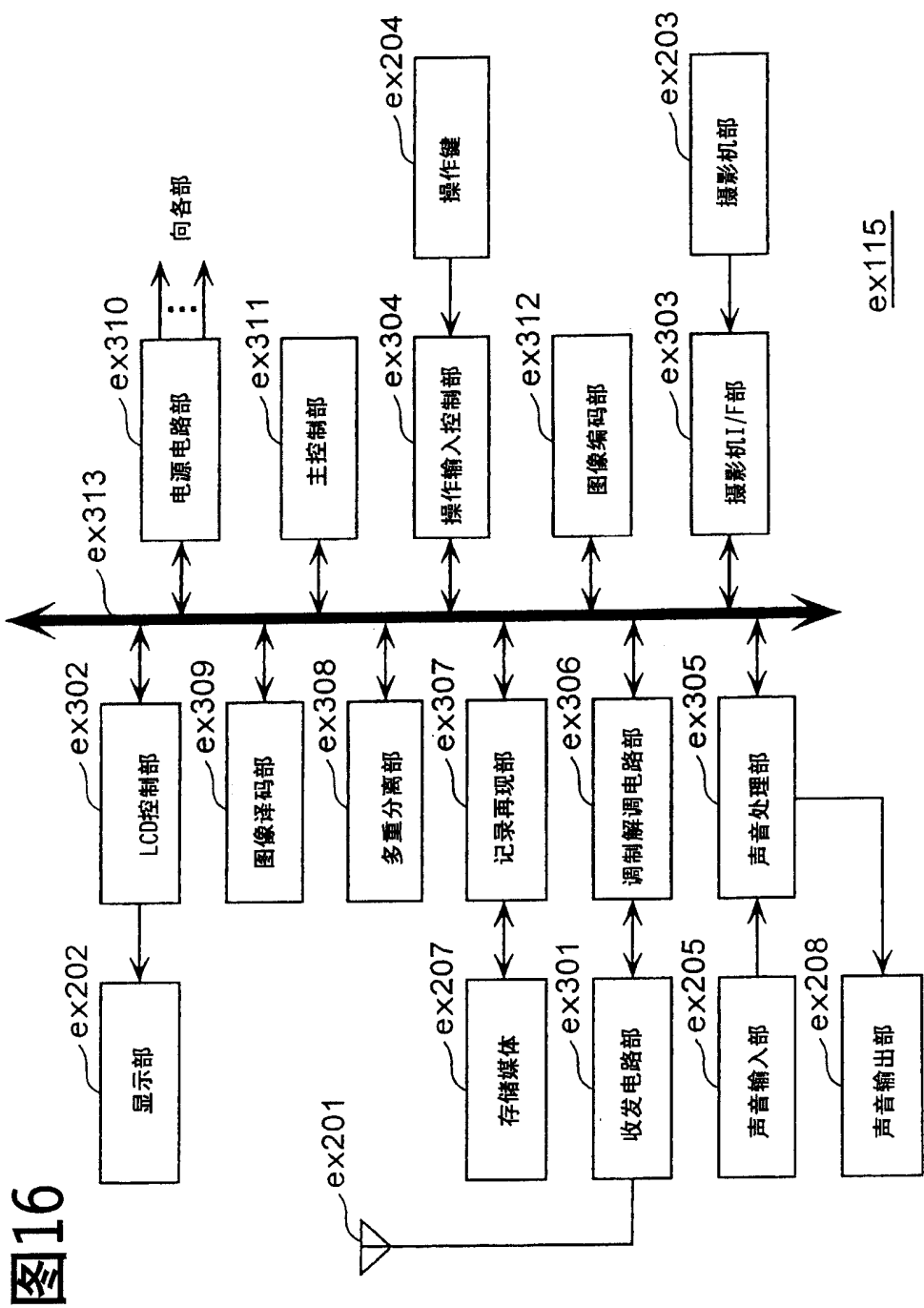


图17

